

**KARAKTERISASI PATI TAPIOKA (*Manihot esculenta*) YANG
DIMODIFIKASI DENGAN VARIASI SUHU DAN LAMA PERENDAMAN
DALAM *WHEY* KEJU**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Guna Menempuh Sarjana Teknologi Pertanian
Di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan



**Disusun Oleh :
RIZKA ANDYVA
H0912111**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2016**

**KARAKTERISASI PATI TAPIOKA (*Manihot esculenta*) YANG
DIMODIFIKASI DENGAN VARIASI SUHU DAN LAMA PERENDAMAN
DALAM WHEY KEJU**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh
Rizka Andyva
H 0912111

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal : 30 Juni 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Ir. Bambang Sigit Amanto, M.Si.
NIP. 19640714 199103 1 002

Godras Jati Manuhara, S.TP., M.Sc.
NIP. 19810330 200501 1 001

Ir. Windi Atmaka, M.P.
NIP. 19610831 198803 1 001

Surakarta, 30 Juni 2016

**Mengetahui,
Universitas Sebelas Maret
Fakultas Pertanian
Dekan,**

Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S.
NIP. 1956022 519801 1 001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Pati Tapioka (*Manihot esculenta*) yang dimodifikasi dengan Variasi Suhu dan Lama Perendaman dalam Whey Keju”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmat, karunia sehat, dan keberkahan yang diberikan oleh-Nya.
2. Bapak Wendy Bermana dan Ibu Eva Susanty, Izzatidiva Khairunnisa, Muhammad Faiz Fajridyva selaku keluarga penulis yang selalu mendoakan, memberikan semangat, motivasi, dan pengorbanan baik dari segi moril maupun materi kepada penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, MS. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Bapak Ir. Bambang Sigit Amanto, M.Si. selaku Kepala Progam Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta dan juga selaku dosen Pembimbing Utama yang dengan sabar membimbing, memberi arahan, saran, serta dukungan selama penulisan dan penyusunan skripsi.
5. Bapak Godras Jati Manuhara, S.TP., M.Sc. selaku dosen Pembimbing Pendamping yang selalu sabar dan lapang hati memberikan bimbingan, arahan, saran, serta dukungan selama penulisan dan penyusunan skripsi.
6. Bapak Ir. Windi Atmaka., M.P. selaku Penguji Skripsi yang telah memberikan arahan, masukan serta saran demi kesempurnaan selama penulisan dan penyusunan skripsi.

7. Bapak dan Ibu Dosen, laboran serta staff administrasi jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. terima kasih atas ilmu yang telah diberikan selama penulis menempuh kuliah.
8. Teman seperjuangan skripsi, Mona Trahsuhita Katuranggan. Terimakasih banyak telah menjadi *partner* terbaik, untuk bantuan dan kerjasamanya, untuk kesabarannya. Serta Anes dan Ulfah yang tergabung dan berjuang bersama dalam tim *whey*. Terimakasih atas dukungan, kritik, saran dan kebersamaan. Doa selalu menyertai untuk kesuksesan kita semua.
9. Ulfah Anis, Rina Chaerunnisyah, Dini Rizkianiputri, Farida Sukma Nirmala selaku kerabat penulis yang telah menemani hari-hari selama perkuliahan. Terimakasih atas persahabatan yang terjalin, dukungan, saran, kritik, pujian, bercandaan dan kenangan yang sangat berarti selama masa perkuliahan. Doa selalu menyertai untuk kesuksesan kita semua.
10. Nina, Bintang, Amiza, Gagah, Muthe, Febby, Dela, Tiwi, Ginna yang tak hentinya memberi dukungan kepada penulis, terimakasih untuk waktu yang sudah kita lalui bersama.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung, memeberikan dukungan, semangat serta doa kepada penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi ini sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.

Pada penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa “tidak ada yang sempurna di dunia ini kecuali ciptaan-Nya”. Namun penulis tetap berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Surakarta, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
RINGKASAN	xi
SUMMARY.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	5
1. Tapioka.....	5
2. Modifikasi Pati	9
3. <i>Whey</i> Hasil Pengolahan Keju	12
4. Sifat Fisik dan Kimia Pati Tapioka Modifikasi.....	15
B. Kerangka Berpikir	24
C. Hipotesis.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	25
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	25
1. Bahan.....	25
2. Alat.....	26
C. Tahapan Penelitian	27
1. Karakterisasi <i>Whey</i>	27

	2. Pembuatan Pati Modifikasi	27
	D. Metode Analisis	29
	E. Rancangan Percobaan	29
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	A. Karakteristik Kimia <i>Whey</i> Keju	30
	1. pH dan Kadar Asam Laktat <i>Whey</i> Keju setelah Perlakuan Pemanasan dan Perendaman	31
	B. Karakteristik Fisik Pati Tapioka Modifikasi	34
	1. Rendemen.....	34
	2. Derajat putih.....	37
	3. <i>Swelling Power</i>	39
	4. <i>Solubility</i>	43
	5. Daya Serap Air	46
	6. Daya Serap Minyak.....	49
	C. Karakteristik Kimia Pati Tapioka Modifikasi	52
	1. Derajat Keasaman (pH).....	53
	2. Kadar Amilosa	55
	D. Sifat Amilografi Pati Tapioka Modifikasi.....	57
	1. Suhu dan Waktu Gelatinisasi	58
	2. Viskositas Puncak	60
	3. Viskositas <i>Breakdown</i>	62
	4. Viskositas <i>Setback</i>	64
	5. Tipe Amilografi Pati.....	65
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	A. Kesimpulan	69
	B. Saran.....	70
	DAFTAR PUSTAKA	71
	LAMPIRAN.....	80

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Syarat Mutu Tapioka SNI 01-3451-1994.....	7
Tabel 2.2 Komposisi Tapioka, Tepung Singkong dan Terigu	7
Tabel 2.3 Karakteristik Kimia <i>Whey</i> Keju	14
Tabel 3.1 Daftar Bahan Penelitian.....	25
Tabel 3.2 Daftar Alat Penelitian.....	26
Tabel 3.3 Metode Analisis Penelitian.....	29
Tabel 3.4 Rancangan Percobaan.....	29
Tabel 4.1 Karakteristik Kimia <i>Whey</i> Keju	30
Tabel 4.2 pH dalam <i>Whey</i> Keju setelah digunakan untuk Perendaman pada Suhu 30,40, 50 °C dan Lama Perendaman 30, 60, 90 menit.....	31
Tabel 4.3 Kadar Asam Laktat setelah digunakan untuk Perendaman pada Suhu 30,40, 50 °C dan Lama Perendaman 30, 60, 90 menit	31
Tabel 4.4 Pengaruh Variasi Suhu dan Lama Perendaman terhadap Rendemen (%) Pati Tapioka Modifikasi	34
Tabel 4.5 Pengaruh Variasi Suhu dan Lama Perendaman terhadap Derajat Putih(%) Pati Tapioka Modifikasi	37
Tabel 4.6 Pengaruh Variasi Suhu dan Lama Perendaman terhadap <i>Swelling Power</i> (g/g) Pati Tapioka Modifikasi	40
Tabel 4.7 Pengaruh Variasi Suhu dan Lama Perendaman terhadap <i>Solubility</i> (%) Pati Tapioka Modifikasi.....	43
Tabel 4.8 Pengaruh Variasi Suhu dan Lama Perendaman terhadap Daya Serap Air (g/g) Pati Tapioka Modifikasi	46
Tabel 4.9 Pengaruh Variasi Suhu dan Lama Perendaman terhadap Daya Serap Minyak (g/g) Pati Tapioka Modifikasi	50
Tabel 4.10 Pengaruh Variasi Suhu dan Lama Perendaman terhadap Derajat Keasaman (pH) Pati Tapioka Modifikasi	53
Tabel 4.11 Pengaruh Variasi Suhu dan Lama Perendaman terhadap Kadar Amilosa (%) Pati Tapioka Modifikasi	55
Tabel 4.12 Sifat Amilografi Pati Tapioka Modifikasi dengan Variasi Suhu dan	

	Lama Perendaman dalam <i>Whey</i> Keju	58
Tabel 4.13	Pengaruh Suhu dan Lama Perendaman terhadap Suhu dan Waktu Gelatinisasi Pati Tapioka Modifikasi.....	59
Tabel 4.14	Pengaruh Suhu dan Lama Perendaman terhadap Viskositas Puncak Pati Tapioka Modifikasi.....	61
Tabel 4.15	Pengaruh Suhu dan Lama Perendaman terhadap Viskositas <i>Breakdown</i> Pati Tapioka Modifikasi	63
Tabel 4.16	Pengaruh Suhu dan Lama Perendaman terhadap Viskositas <i>Setback</i> Pati Tapioka Modifikasi	64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Singkong (<i>Manihot esculenta</i>).....	5
Gambar 2.2 Reaksi Hidrolisis Pati dengan Asam	11
Gambar 2.3 Profil Amilografi Pati	20
Gambar 2.4 Tipe Amilografi Pati	21
Gambar 2.4 Struktur Amilosa dan Amilopektin.....	23
Gambar 2.5 Kerangka Berpikir	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Pati Tapioka Modifikasi	28
Gambar 4.1 pH <i>Whey</i> Keju dengan Variasi Suhu dan Lama Perendaman.....	32
Gambar 4.2 Kadar Asam Laktat <i>Whey</i> Keju dengan Variasi Suhu dan Lama Perendaman	33
Gambar 4.3 Rendemen Pati Tapioka Modifikasi dengan Variasi Suhu dan Lama Perendaman dalam <i>Whey</i> Keju.....	36
Gambar 4.4 Derajat Putih Pati Tapioka Modifikasi dengan Variasi Suhu dan Lama Perendaman dalam <i>Whey</i> Keju	38
Gambar 4.5 <i>Swelling Power</i> Pati Tapioka Modifikasi dengan Variasi Suhu dan Lama Perendaman dalam <i>Whey</i> Keju	42
Gambar 4.6 <i>Solubility</i> Pati Tapioka Modifikasi dengan Variasi Suhu dan Lama Perendaman dalam <i>Whey</i> Keju	45
Gambar 4.7 Daya Serap Air Pati Tapioka Modifikasi dengan Variasi Suhu dan Lama Perendaman dalam <i>Whey</i> Keju	48
Gambar 4.8 Daya Serap Minyak Pati Tapioka Modifikasi dengan Variasi Suhu dan Lama Perendaman dalam <i>Whey</i> Keju	52
Gambar 4.9 pH Pati Tapioka Modifikasi dengan Variasi Suhu dan Lama Perendaman dalam <i>Whey</i> Keju.....	54
Gambar 4.10 Kadar Amilosa Pati Tapioka Modifikasi dengan Variasi Suhu dan Lama Perendaman dalam <i>Whey</i> Keju	57
Gambar 4.11 Beberapa Tipe Amilografi	66
Gambar 4.12 Kurva Amilografi Pati Tapioka	67

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	81
Lampiran 2 Hasil <i>Trial and Error</i>	82
Lampiran 3 Karakterisasi Bahan Baku.....	83
Lampiran 4 Pengaruh Variasi Suhu dan Lama Perendaman terhadap Kadar Air (%) Pati Tapioka Modifikasi.....	84
Lampiran 5 Kurva Standar Amilosa	85
Lampiran 6 Prosedur Analisa.....	86
Lampiran 7 Hasil Analisa.....	90
Lampiran 8 Hasil Analisa <i>Two Way ANOVA</i>	96
Lampiran 9 Kurva Amilografi.....	126
Lampiran 10 Dokumentasi Penelitian.....	131

KARAKTERISASI PATI TAPIOKA (*Manihot esculenta*) YANG DIMODIFIKASI DENGAN VARIASI SUHU DAN LAMA PERENDAMAN DALAM WHEY KEJU

**RIZKA ANDYVA
H0912111**

RINGKASAN

Tepung terigu pada umumnya digunakan untuk pembuatan roti. Bahan dasar pembuatan tepung terigu yaitu gandum masih diperoleh dari hasil impor. Oleh karena itu diperlukan alternatif pengganti gandum berbasis bahan lokal, salah satunya adalah ubi kayu. Ubi kayu (*Manihot esculenta*) merupakan salah satu jenis umbi yang potensial tumbuh di Indonesia. Ubi kayu dapat diolah menjadi berbagai jenis produk, salah satunya adalah pati singkong atau tapioka. Namun tapioka memiliki kelemahan jika diaplikasikan dalam produk pangan sehingga diperlukan teknologi modifikasi untuk memperbaiki karakteristik pati tapioka. Dalam penelitian ini dilakukan modifikasi pati secara kimia dengan memanfaatkan limbah hasil pengolahan keju (*whey*) yang masih memiliki kandungan asam laktat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kimia *whey* keju, serta karakteristik fisik dan kimia pati tapioka (*Manihot esculenta*) modifikasi yang dihasilkan dari perendaman pati dalam *whey* keju dengan berbagai variasi suhu dan lama perendaman. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor (RALF) yaitu suhu pemanasan (30°C; 40°C; 50°C) dan lama perendaman (30 menit; 60 menit; 90 menit).

Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi suhu dan lama perendaman maka semakin rendah pH *whey* hasil perendaman dan semakin tinggi kandungan asam laktatnya. Semakin tinggi suhu dan lama perendaman maka semakin tinggi pula nilai *swelling power*, *solubility*, daya serap air pati tapioka modifikasi dan menurunkan nilai rendemen, derajat putih, daya serap minyak dan pH pati tapioka modifikasi. Semakin tinggi suhu perendaman yang digunakan maka semakin tinggi pula kadar amilosa pati tapioka modifikasi, namun semakin lama perendaman yang digunakan semakin rendah kadar amilosanya. Pati tapioka non modifikasi memiliki profil amilografi tipe A, sedangkan pati tapioka memiliki profil amilografi tipe A dan B.

Kata kunci: Pati Tapioka, Modifikasi, Whey keju, Asam Laktat, Suhu Perendaman, Lama Perendaman.

CHARACTERIZATION OF CASSAVA (*Manihot esculenta*) MODIFIED BY TEMPERATURE AND SOAKING TIME VARIATION IN CHEESE WHEY

**Rizka Andyva
H0912111**

SUMMARY

Wheat flour is generally used for making bread. The manufacture of wheat flour which is wheat is gained from the imports. Therefore an alternative replacement for wheat based on local ingredients is necessary, one of them is cassava. Cassava (*Manihot esculenta*) is one of potential tubers grown in Indonesia. Cassava tubers can be processed into various types of products, such as cassava starch, better known as tapioca. However, tapioca still has weaknesses when applied in food products that needed modification to improve the characteristics of tapioca. In this research tapioca was chemically modified using cheese whey which still contains lactic acid.

The purpose of this research was to determined the chemical characteristics of cheese *whey*, as well as the physical and chemical characteristics of modified cassava (*Manihot esculenta*) starch by temperature and soaking time variation. The experimental design of this research was Completely Randomized Factorial Design (CRFD) with two factors which are heating temperature (30°C; 40 °C; 50 °C) and soaking time (30 minutes; 60 minutes; 90 minutes).

The result showed that increasing of temperature and soaking time, affect to decreasing pH of whey and increasing lactic acid concentration. Increasing of temperature and soaking time also affect to increasing of swelling power, solubility, water absorption and decreasing yield, whiteness, oil absorption and pH of modified tapioca. Increasing of temperature affect to increasing amylose, however increasing of soaking time affect to decreasing amylose. Unmodified tapioca have amylograph profile type A, while the modified tapioca have amylograph profile type A and B.

Keywords: *Tapioca, Modification, Cheese whey, Lactic acid, Heating temperature, Soaking time.*